Mai 2009 Série technique 09-104

La maison durable pour le Nord : un processus de conception novateur

INTRODUCTION

En 2006, la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) a collaboré avec la Société d'habitation du Nunavut (SHN) et la Première nation des Tr'ondëk Hwëch'in du Yukon à la conception de deux modèles de maison durable pour le Nord.

Le projet visait deux objectifs : promouvoir la conception de maisons adaptées aux spécificités culturelles dans le Nord, et construire des maisons qui consomment 50 % moins d'énergie que les maisons similaires construites selon le *Code modèle national de l'énergie pour les habitations* (CMNÉH).

Tandis que les caractéristiques techniques ont été élaborées à partir des modèles existants de maisons construites dans le Nord, les objectifs culturels ont nécessité l'étude de nombreuses nouvelles idées et la prise en compte d'une multitude de préoccupations des collectivités locales. Pour relever ce défi unique, il a fallu tenir des discussions exhaustives avec des constructeurs et des résidents d'Arviat (Nunavut) et de Dawson (Yukon), les villes où l'on se proposait de construire ces maisons.

En septembre et octobre 2006, dans le cadre du processus de conception, les représentants de la SCHL ont organisé des charrettes sur la conception réunissant des résidents de ces deux villes ainsi que des représentants des organismes d'habitation territoriaux et municipaux.

Au cours des charrettes (réunions multidisciplinaires pour la planification de la conception), les participants ont discuté des principaux enjeux, ont cerné les objectifs et ont étudié des stratégies. Ce processus de visualisation visait à élaborer de meilleurs modèles de maison novateurs pour l'une et l'autre collectivité.

Le processus de conception intégrée

Le processus de conception intégrée (PCI) est une approche globale à la conception de bâtiments. Dirigé par un animateur, le processus rassemble tous les intéressés à la construction, notamment les concepteurs, gestionnaires immobiliers, constructeurs, experts techniques, représentants municipaux et, pour les constructions résidentielles, d'éventuels résidents, pour débattre de leurs intérêts et de leurs idées. Au cours d'une série de séances, l'équipe chargée du PCI se penche sur les questions techniques comme l'emplacement, les conditions climatiques, la forme du bâtiment et l'aménagement de l'espace, l'enveloppe du bâtiment, l'efficacité énergétique, la possibilité d'utiliser de l'énergie renouvelable, les installations mécaniques et électriques ainsi que les préférences des utilisateurs. Dans le Grand Nord, les questions sociales et culturelles ont une grande importance. L'atteinte d'un consensus est un élément essentiel du processus.

Les charrettes sont un ingrédient essentiel du PCI et servent de forums efficaces dans le cadre desquels les participants sont invités à penser de façon positive et novatrice à la conception et à la construction de bâtiments durables. Elles offrent également un milieu créatif où divers intérêts personnels, compétences et expertises sont réunis pour ouvrir de nouvelles perspectives afin de trouver de nouvelles solutions.

Dans les communautés autochtones, pour lesquelles les valeurs culturelles et l'identité collective du groupe sont importantes, le PCI est légèrement différent. La reconnaissance des valeurs et besoins culturels de la communauté y est aussi importante que l'étude de la performance d'un bâtiment; les participants doivent se pencher sur les facteurs sociaux et environnementaux avec le même soin que sur les éléments de construction matériels et techniques.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

Grâce à une réflexion intégrée sur les questions concernant l'habitation, la collectivité et la durabilité, le PCI peut contribuer à un sentiment renforcé d'appartenance à la collectivité et à une meilleure connexion avec le projet à l'étude, et, en fin de compte, à la réduction des coûts de construction et d'exploitation.

Résultats des consultations communautaires

S'appuyant sur les recommandations formulées à l'occasion des charrettes, la SCHL s'est associée aux fournisseurs de logement de chacune des deux collectivités pour concevoir des maisons abordables de grande qualité. Deux modèles de maison durable pour le Nord ont été élaborés :

- un modèle pour les collectivités inuites de l'est de l'Arctique (au-dessus de la limite forestière), en partenariat avec la SHN, à Arviat (Nunavut).
- un modèle pour l'ouest de l'Arctique (sous la limite forestière), en partenariat avec la Première nation des Tr'ondëk Hwëch'in, à Dawson (Yukon).

Pour effectuer le travail, une équipe de conception et d'examen dirigée par la SCHL, a été formée pour chacun des projets. Les diverses options de conception ont été analysées, des systèmes de construction de remplacement conçus pour atteindre les objectifs visés en matière d'énergie ont été élaborés, et la performance énergétique de chaque maison a été modélisée.

CHARRETTE ET MAISON D'ARVIAT

La charrette d'Arviat (figure 1) devait au départ avoir la forme d'un débat d'une journée réunissant toutes les parties. Lorsque les questions techniques ont commencé à dominer la séance d'ouverture au détriment d'importantes questions culturelles, une autre séance d'une journée a été organisée pour aborder les questions techniques et veiller à ce que les caractéristiques techniques et les questions d'architecture connexes soient traitées en profondeur. Comme les femmes de la communauté étaient sous-représentées dans ces séances, une troisième séance a été organisée pour connaître l'opinion des femmes et leurs besoins en matière d'habitation.

Au cours de la séance technique, les questions liées à l'eau (notamment l'approvisionnement en eau ainsi que le transport et l'élimination des eaux usées), les défis posés par la construction de maisons écoénergétiques et les caractéristiques techniques comme la construction de fondations dans des conditions de pergélisol dans le Grand Nord ont retenu l'attention. Les autres éléments abordés comprenaient les électroménagers écoénergétiques, les installations mécaniques et l'éclairage. Les participants ont relevé quelques éléments qu'ils estimaient insuffisants dans les maisons actuelles et qui devaient être améliorés, comme le nombre de salles de bain, la capacité de rangement, la taille des comptoirs de cuisine et des éviers, ainsi que certains problèmes liés aux poignées de porte, aux armoires, aux portes en acier, à la ventilation et aux interrupteurs.

Figure 1 Charrette sur la conception à Arviat

Au cours des séances avec les aînés et les femmes de la communauté, on a pris le temps d'analyser si les maisons actuelles sont, à leur avis, adéquates ou non. Nombre des points qu'ils ont soulevés étaient liés aux ajustements que les Inuits ont dû faire lorsqu'ils sont passés d'un mode de vie nomade, avec des résidences différentes pour l'été et l'hiver, et ont emménagé dans des villages, dans des maisons qu'ils habitent toute l'année. Les participants ont parlé des changements dans les structures et les activités des familles inuites ainsi que du fait que les maisons pour le Sud répondent rarement à leurs besoins, notamment un espace de rangement et un endroit où coudre et travailler les peaux. Ils ont insisté sur le fait que les maisons devaient pouvoir accueillir de grands rassemblements familiaux.

À la suite de la charrette sur la conception, une équipe formée d'experts de la SCHL et de la SHN a conçu le plan d'une maison qui répond aux idées et aux recommandations des participants. Au cours des travaux de conception,

l'équipe a combiné la tradition inuite et les exigences techniques précisées dans les charrettes et s'est appuyée sur certaines méthodes de construction novatrices déjà utilisées au Nunavut. Par exemple, la SHN, avec le soutien technique de la SCHL, avait auparavant travaillé à la conception d'un immeuble à cinq logements qui utilise 25 % moins d'énergie qu'un immeuble similaire construit selon le CMNÉH.

Pour la conception de la maison, l'équipe devait élaborer et évaluer deux structures de mur écoénergétiques de remplacement. Un consultant externe, embauché pour évaluer la performance énergétique de ces murs, a déterminé que les deux ensembles de murs répondaient aux objectifs de performance énergétique du projet : une maison qui consommerait seulement 40 % de l'énergie qu'utiliserait une maison similaire construite selon le CMNÉH. Les coûts projetés pour l'approvisionnement en énergie des maisons construites avec les murs choisis sont nettement inférieurs à ceux pour les maisons construites selon les exigences techniques du CMNÉH.

Dans le cadre du PCI, le plan a été soumis aux participants des charrettes et à la SHN. En général, les participants ont reconnu que la maison répondait aux besoins de la famille inuite. À la suite de ces consultations, un plan final tenant compte des commentaires des participants et des besoins de la SHN a été élaboré (figure 2).

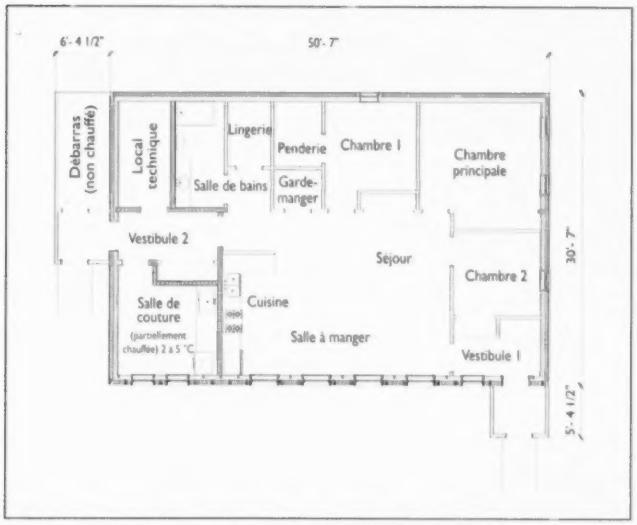

Figure 2 Plan d'étage – Maison durable pour le Nord de la SHN et de la SCHL

Pour répondre aux besoins culturels, la maison durable pour le Nord de la SHN et de la SCHL comprend un vaste espace de rangement, une chambre froide pour la couture des peaux et une grande pièce ouverte servant de cuisine et de salle de séjour pour les rassemblements familiaux; les chambres sont situées juste à côté de cette pièce ouverte. La maison est conçue de façon à maximiser le gain d'énergie solaire; la majorité de ses fenêtres sont orientées vers le sud, et un grand espace vertical reçoit les panneaux solaires (figure 3). La forme du bâtiment est aussi conçue pour faire dévier les vents froids du nord. La maison possède une entrée d'été et une entrée d'hiver. Cette dernière, située sur l'élévation ouest pour que le vent balaie la neige de l'entrée, est dotée d'un sas.

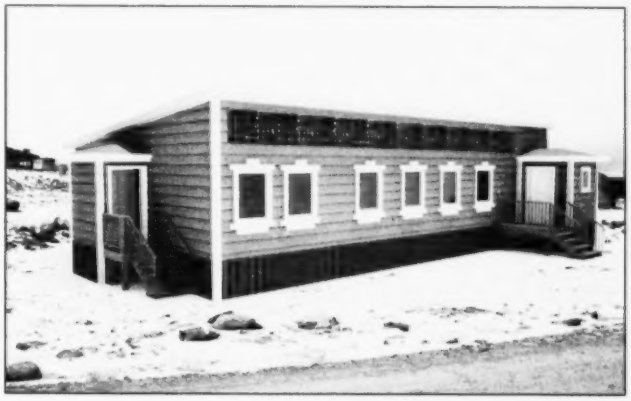

Figure 3 Perspective – La maison durable pour le Nord de la SHN et de la SCHL

CHARRETTE ET MAISON DE DAWSON

Le caractère moderne des maisons de la Première nation des Tr'ondëk Hwëch'in présente des caractéristiques historiques et de construction qui sont uniques à Dawson. En ce qui concerne la conception, par exemple, la maison pour la Première nation des Tr'ondëk Hwëch'in, comme la maison de Dawson, est la seule dans le nord où le porche devant les maisons est couramment utilisé. En ce qui concerne la construction, les nouvelles maisons à C2, une nouvelle subdivision des Tr'ondëk Hwëch'in, sont construites sur un vestige de la ruée vers l'or, une profonde bande de roches draguées de la rivière qui couvre la majeure partie de la vallée. Cette caractéristique, qui fait en sorte que la couche de pergélisol se trouve à plusieurs pieds sous la surface du sol, permet la construction de fondations en béton peu profondes

avec un vide sanitaire non isolé. Par contre, loin du fleuve Yukon et de la rivière Klondike, soit loin de l'endroit où ont eu lieu les opérations de dragage pendant la ruée vers l'or du Yukon, le pergélisol se trouve près de la surface du sol.

La charrette de conception (figure 4) qui a eu lieu à Dawson s'est appuyée sur l'expertise de Han Construction. L'entreprise de construction locale de la Première nation des Tr'ondëk Hwëch'in, qui a de l'expérience dans la conception et la construction de Bâti-flex et de maisons écoénergétiques, consulte les résidents depuis de nombreuses années et modifie ses plans pour répondre à leurs besoins. Par conséquent, les discussions n'ont pas soulevé d'enjeux importants, que ce soit pour l'entreprise ou pour les autres participants.

Dans ce contexte, les participants ont été en mesure de mettre le doigt sur les faiblesses des constructions actuelles. Bien qu'ils aient souligné le fait que celles-ci répondent généralement aux besoins de la collectivité et des familles, les participants ont fait part de leurs opinions et de points à améliorer.

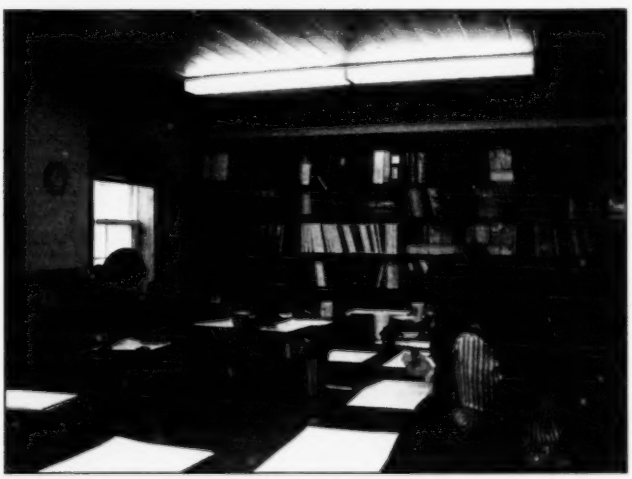

Figure 4 Les participants esquissent des idées à l'occasion de la charrette sur la conception à Dawson

Parmi les points à améliorer, les participants ont mentionné les limites de la taille des lots et les contraintes résultant du placement des lots, la possibilité d'utiliser des matériaux et des structures de bâtiment de remplacement, la possibilité de faire appel à des installations de chauffage et de ventilation mécanique novateurs, le besoin de plus d'espace de rangement et divers plans d'étage et options de type Bâti-flex pour adapter la maison à l'évolution des besoins des occupants. En outre, les participants étaient d'avis qu'un ensemble d'éléments non architecturaux devaient être pris en considération pour la conception de la nouvelle maison, notamment le besoin d'ombrage l'été et de brise-vent en hiver ainsi que les effets de la taille réduite des familles, de la dynamique familiale en évolution constante et de l'abordabilité.

Une équipe dirigée par la SCHL a conçu un plan en perfectionnant les caractéristiques déjà utilisées par Han Construction, qui comprennent une pièce ouverte pour les rassemblements familiaux et une grande terrasse couverte qui peut facilement se transformer en surface habitable additionnelle (figure 5). Dans le nouveau plan, la pièce ouverte a été agrandie, le bâtiment a été orienté vers le sud pour le chauffage passif et une installation de chauffage de remplacement a été prévue, comprenant une chaudière et des unités à rayonnement murales. Un ventilateur-récupérateur de chaleur a été ajouté pour fournir de l'air frais de l'extérieur et pour évacuer l'air vicié, l'humidité et les odeurs. Des réunions et des consultations suivies entre la SCHL et Han Construction ont été nécessaires pour l'élaboration des plans et des caractéristiques de construction pour le projet.

Figure 5 Plan d'étage – La maison durable des Tr'ondëk Hwëch'in et pour le Nord de la SCHL

Pour atteindre les objectifs de performance énergétique, deux ensembles de murs ont été conçus et évalués par un consultant externe. Les deux ensembles de murs et la maison projetée respectent la norme de performance énergétique du projet, soit d'utiliser 50 % moins d'énergie qu'utiliserait une maison similaire construite selon le CMNÉH.

Le plan final a été présenté aux Tr'ondëk Hwëch'in, qui s'en sont dit satisfaits. Les participants à la charrette ont bien accueilli la grande pièce ouverte, qui tient lieu de cuisine, de salle à manger et de salle de séjour, et les porches, qui peuvent facilement se transformer en surface habitable additionnelle (figure 5).

CONCLUSIONS

La maison durable pour le Nord est un exemple des idées novatrices en matière de conception écoénergétique qui prennent forme dans les régions arctiques et subarctiques du Canada. Grâce aux charrettes qui ont eu lieu à Arviat et à Dawson, des maisons abordables, adaptées aux spécificités culturelles et écoénergétiques y ont été soit construites, soit planifiées.

Les deux objectifs du projet ont été atteints. Les participants aux charrettes étaient tous d'accord sur le fait que les discussions avaient mené à la conception de maisons qui répondent mieux à leurs besoins culturels. De plus, la modélisation a prouvé que ces maisons permettront de ramener les besoins en énergie bien au-dessous des objectifs de consommation d'énergie visés dans le *Code modèle national de l'énergie pour les habitations* pour les régions arctiques et subarctiques.

Figure 6 La maison durable des Tr'ondëk Hwëch'in et pour le Nord de la SCHL

Fait peut-être tout aussi important, les résidents des deux collectivités ont été impressionnés par le processus qui a mené à la conception de la maison. Ceux qui ont participé aux charrettes ont parlé en termes élogieux de la façon dont ils avaient pu présenter leurs opinions et leurs connaissances au sujet des caractéristiques qu'ils estiment importantes. Bon nombre d'entre eux ont affirmé que c'était la première fois qu'un organisme gouvernemental leur demandait leur opinion à propos de leurs besoins en matière d'habitation. Un an après le processus, ils se montraient toujours reconnaissants d'avoir été invités à participer à la conception d'une maison pour leur collectivité.

Pour les Inuits en particulier, le consensus est un élément essentiel du travail communautaire. La charrette de trois jours tenue à Arviat a donné aux aînés et aux femmes l'occasion de travailler avec le personnel technique en vue d'atteindre un but commun. Ils ont estimé que le processus était une réussite dès qu'il a été évident qu'ils pourraient présenter leurs préoccupations et qu'ils seraient pris au sérieux.

La SCHL, les sociétés d'habitation et les résidents sont tous satisfaits du rôle qu'ils ont joué dans le processus coopératif qui a permis de renforcer les collectivités nordiques tout en perfectionnant et en améliorant les maisons pour le Nord. Les représentants de la Société d'habitation du Nunavut et de la Société d'habitation du Yukon, les participants aux charrettes des localités et la direction de Han Construction reconnaissent la valeur du processus qui a mené à la création d'une maison durable pour le Nord.

Néanmoins, ils sont conscients que la maison durable pour le Nord n'est pas le summum en matière d'efficacité énergétique. Les participants de Dawson étaient catégoriques à ce sujet : s'ils avaient eu plus de temps, ils auraient pu concevoir une maison encore mieux adaptée au Nord. Ils perçoivent ce projet comme un pas dans la bonne direction et sont déterminés à continuer.

La SCHL espère que le processus de conception intégrée et que les résultats de ce projet se révèleront utiles bien au-delà des deux collectivités, tant au nord qu'au sud de la limite forestière, du Yukon au Nunavut, en passant par les Territoires du Nord-Ouest.

Directeur de projet à la SCHL : William Semple

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la ***Loi nationale sur l'habitation,*** le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Pour consulter d'autres feuillets ***Le Point en recherche*** et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web au

www.schl.ca

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : 1-800-668-2642
Télécopieur : 1-800-245-9274

©2009, Société canadienne d'hypothèques et de logement
Imprimé au Canada
Réalisation : SCHL 27-04-09

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

66542